



PATENT  
Docket No.: 12377/5

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

APPLICANT : Makoto Ogawa  
SERIAL NO. : 10/777,662  
FILED : February 13, 2004  
FOR : IMAGE PROCESSING DEVICE AND IMAGE PROCESSING  
METHOD  
GROUP : Unassigned

COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. BOX 1450  
Alexandria, VA 22313-1450  
ATTN: Manager, Application Division

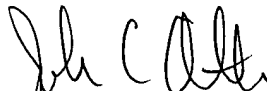
**CLAIM TO CONVENTION PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

SIR:

The Convention Priority Date of Japanese Patent Application No. 2003-036764 filed in Japan on February 14, 2003, was claimed in the Declaration/Power of Attorney filed herewith. To complete the claim to the Convention Priority Date of said Japanese Patent Applications, a certified copy thereof is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Dated: May 18, 2004

  
\_\_\_\_\_  
John C. Altmiller  
(Reg. No. 25,951)

KENYON & KENYON  
1500 K Street, N.W., Suite 700  
Washington, DC 20005-1257  
Tel: (202) 220-4200  
Fax: (202) 220-4201  
492938\_1.DOC

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   2 月 1 4 日  
Date of Application:

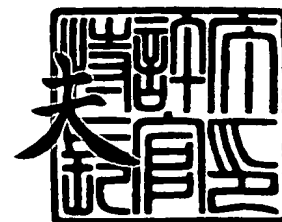
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 3 6 7 6 4  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 3 6 7 6 4 ]

出      願      人  
Applicant(s):          小 川   誠  
                         柴 田   直  
                         ローム株式会社

2 0 0 4 年   1 月   6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 XY030107

【提出日】 平成15年 2月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/00

【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法

【請求項の数】 6

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都文京区根津 2 - 1 1 - 1 1 - 3 0 1

    【氏名】 小川 誠

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都江東区越中島 1 - 3 - 1 6 - 4 1 1

    【氏名】 柴田 直

【特許出願人】

    【住所又は居所】 東京都文京区根津 2 - 1 1 - 1 1 - 3 0 1

    【氏名又は名称】 小川 誠

【特許出願人】

    【識別番号】 591022117

    【氏名又は名称】 柴田 直

【特許出願人】

    【識別番号】 000116024

    【氏名又は名称】 ローム株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100090273

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 國分 孝悦

    【電話番号】 03-3590-8901

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035493

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0104942

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二次元の画素データに行列状の係数を乗算し、その乗算結果の総和に基づいて前記画素データにフィルタ処理を施す画像処理装置であって、

少なくとも、前記画素データを記憶する第 1 のメモリセルと、第 2 のメモリセルと、第 3 のメモリセルとを有するメモリユニットが複数行列状に配置されたメモリユニットアレイと、

前記メモリユニットアレイの行方向に列数個配設され、前記メモリユニットアレイの所定列の前記画素データに対して演算を行って前記第 2 のメモリセルに記憶するための第 1 の処理データを求める第 1 の演算手段と、

前記メモリユニットアレイの列方向に行数個配設され、前記メモリユニットアレイの所定行の前記第 1 の処理データに対して演算を行って前記第 3 のメモリセルに記憶するための第 2 の処理データを求める第 2 の演算手段とを含み、

前記第 2 の演算手段の演算結果に基づいて前記フィルタ処理を行うことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記第 1 の処理データは、前記所定列のメモリユニットのうち、中央の行に位置するメモリユニットに記憶され、前記第 2 の処理データは、前記所定行のメモリユニットのうち、中央の列に位置するメモリユニットに記憶されることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記画素データを記憶する複数のメモリユニットが行列状に配置されたメモリユニットアレイと、

前記メモリユニットアレイの行方向に列数個配設された第 1 の演算手段と、

前記メモリユニットアレイの列方向に行数個配設された第 2 の演算手段とを有する画像処理装置における画像処理方法であって、

前記メモリユニットアレイの所定列の画素データに対して演算を行って第 1 の処理データを求め、当該第 1 の処理データを前記メモリユニット内の前記画素データが記憶されている第 1 のメモリセルとは独立した第 2 のメモリセルに記憶する第 1 のステップと、

前記メモリユニットアレイの所定行における前記第1の処理データに対して演算を行って第2の処理データを求め、当該第2の処理データを前記メモリユニット内の第3のメモリセルに記憶する第2のステップとを含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項4】 前記第1の処理データを前記所定列のメモリユニットのうち、中央の行に位置するメモリユニットに記憶し、前記第2の処理データを前記所定行のメモリユニットのうち、中央の列に位置するメモリユニットに記憶することを特徴とする請求項3に記載の画像処理方法。

【請求項5】 前記第1のステップを行をずらして演算を行い、続いて、前記第2のステップを列をずらして演算を行うことを特徴とする請求項3又は4に記載の画像処理方法。

【請求項6】 前記第2のステップを列をずらして演算を行い、続いて、前記第1のステップを行をずらして演算を行うことを特徴とする請求項3又は4に記載の画像処理方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、二次元画像に所定の処理を施して画像変換や画像強調等を行うための画像処理装置及び方法に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来、二次元画像を処理して画像変換や画像強調等を行うには、各画素毎に、その画素を囲む複数の画素の画素データを加工する処理を逐一実行していた。

具体的には、図7に示すように、二次元画像に対応して行列状に配置された多数の画素101毎に、例えばこの画素101を囲むカーネルブロック内における8個の近傍画素102の画素データ $X_1 \sim X_8$ に係数 $A_1 \sim A_8$ をそれぞれ対応させて乗算し、総和をとって得られた $A_1X_1 + A_2X_2 + \dots + A_8X_8$ を画素101の処理データとする。カーネルを1画素毎に移動させてゆき、上記の一連の作業を、必要とする画素全てについて逐一実行する。

**【0003】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上述の画像処理法は、必要とする画素全てについて1画素毎に逐一演算処理することを要するために膨大な演算量となり、極めて演算負荷及び消費電力の高い処理である。即ちこの場合、1回の演算処理を行う度に必要な画素データをメモリセルからプロセッサに転送し、カーネル内における複数の近傍画素のデータを全てダウンロードしなければならず、しかもカーネルが二次元画像全体を走査する間に何度も同じ画素に対してアクセスが発生するという深刻な問題がある。

**【0004】**

本発明は、このような問題を解決するために成されたものであり、比較的簡素な装置構成で無駄なく、極めて短時間且つ低消費電力で画像処理を行うことを可能とする画像処理装置及び画像処理方法を提供することを目的とする。

**【0005】****【課題を解決するための手段】**

本発明者は、鋭意検討の結果、以下に示す発明の諸態様に想到した。

**【0006】**

本発明の画像処理装置は、二次元の画素データに行列状の係数を乗算し、その乗算結果の総和に基づいて前記画素データにフィルタ処理を施す画像処理装置であって、少なくとも、前記画素データを記憶する第1のメモリセルと、第2のメモリセルと、第3のメモリセルとを有するメモリユニットが複数行列状に配置されたメモリユニットアレイと、前記メモリユニットアレイの行方向に列数個配設され、前記メモリユニットアレイの所定列の前記画素データに対して演算を行って前記第2のメモリセルに記憶するための第1の処理データを求める第1の演算手段と、前記メモリユニットアレイの列方向に行数個配設され、前記メモリユニットアレイの所定行の前記第1の処理データに対して演算を行って前記第3のメモリセルに記憶するための第2の処理データを求める第2の演算手段とを含み、前記第2の演算手段の演算結果に基づいて前記フィルタ処理を行うことを特徴とするものである。

**【0007】**

本発明の画像処理装置は、前記画素データを記憶する複数のメモリユニットが行列状に配置されたメモリユニットアレイと、前記メモリユニットアレイの行方向に列数個配設された第1の演算手段と、前記メモリユニットアレイの列方向に行数個配設された第2の演算手段とを有する画像処理装置における画像処理方法であって、前記メモリユニットアレイの所定列の画素データに対して演算を行って第1の処理データを求め、当該第1の処理データを前記メモリユニット内の前記画素データが記憶されている第1のメモリセルとは独立した第2のメモリセルに記憶する第1のステップと、前記メモリユニットアレイの所定行における前記第1の処理データに対して演算を行って第2の処理データを求め、当該第2の処理データを前記メモリユニット内の第3のメモリセルに記憶する第2のステップとを含むことを特徴とするものである。

**【0008】****【発明の実施の形態】**

図1は、本実施形態による画像処理装置の概略構成図である。

この画像処理装置は、複数個のメモリセルを有するメモリユニット10が行列状に配置されたメモリユニットアレイ100と、メモリユニットアレイ100に対してデータを読み出す行を選択する行選択部200と、メモリユニットアレイ100に対してデータを読み出す列を選択する列選択部300と、行選択部200で選択されたメモリユニット10のデータに対して演算を行う行演算ユニット400と、列選択部300で選択されたメモリユニット10のデータに対して演算を行う列演算ユニット500とを備えて構成されている。

**【0009】**

また、行演算ユニット400は、メモリユニットアレイ100の列にそれぞれ対応して設けられた列数個の行演算部40を備えて構成されており、各行におけるメモリユニット10からのデータに対して、それぞれ並列的に演算を行えるように構成されている。同様に、列演算ユニット500は、メモリユニットアレイ100の行にそれぞれ対応して設けられた行数個の列演算部50を備えて構成されており、各列におけるメモリユニット10からのデータに対して、それぞれ並



列的に演算を行えるように構成されている。

#### 【0010】

メモリユニット10には、少なくとも、画素データを記憶する第1のメモリセルの他に、行演算ユニット400で演算した結果求められた第1の処理データを記憶する第2のメモリセルと、列演算ユニット500で演算した結果求められた第2の処理データを記憶する第3のメモリセルとを有している。

#### 【0011】

本実施形態における画像処理装置は、行列状のカーネルとの演算を行うときに、列方向のみの演算結果と、行方向のみの演算結果とを組み合わせることにより行うことを特徴としている。そして、これらの演算結果をメモリユニット10の第2のメモリセル及び第3のメモリセルに記憶しておくことで、必要とする画素全てについて1画素毎に逐一演算処理を行う必要がない。

#### 【0012】

図2は、本実施形態における画像処理方法を示す概略図である。フィルタ処理の具体的な例として、 $3 \times 3$ のカーネルの係数が全て1である平滑化処理を行う場合について説明する。

#### 【0013】

まず、図2(a)では、行選択部200で選択された行のメモリユニット10に記憶されている画素データを行演算ユニット400に順次読み出す。ここで、各行演算部40では、行選択部200で選択された行を中央にしてその上下の行を含む3行分の画素データに対して所定の演算を行う。

#### 【0014】

図3は、行演算部40の演算処理の流れを示す概略図である。

各メモリユニット10は、列方向にはコラム・バス5を介して接続されており、また、行方向にはロウ・バス6を介して接続されている。

第1のメモリセル1に記憶されている画素データがコラム・バス5を介して電流値として足し合わされて、行演算部40に入力される。行演算部40では、第1のメモリセル1の3つの画素データの合計を3等分した演算結果を中央の行におけるメモリユニット10の第2のメモリセル2に記憶する。

**【0015】**

続いて、図2(b)に示すように、列選択部300で選択された列のメモリユニット10の第2のメモリセル2に記憶されている第1の処理データを列演算ユニット500に順次読み出す。ここで、各列演算部50では、列選択部300で選択された列を中央にしてその左右の列を含む3列分の画素データに対して所定の演算を行う。

**【0016】**

具体的には、図3に示す中央の行における3つのメモリユニット10の第2のメモリセル2に蓄積されている第1の処理データがロウ・バス6を介してそれぞれ電流値として足し合わされて、列演算部50に入力される。列演算部50では、第2のメモリセル2の3つの第1の処理データの合計を3等分した演算結果を中央の列におけるメモリユニット10の第3のメモリセル3に記憶する。

**【0017】**

上述した処理を行うことにより、図3に示す9つのメモリユニット10における画素データの平均値を第3のメモリセル3に記憶することができる。

メモリユニットアレイ100の全ての行に対して上述の行演算ユニット400の各行演算部40で演算を行って、それぞれ各メモリユニット10のメモリセル2に演算結果を記憶させ、さらに、メモリユニットアレイ100の全ての列に対して上述の列演算ユニット500の各列演算部50で演算を行うことで、全てのメモリユニット10の第3のメモリセル3に演算結果を記憶する。

**【0018】**

上述したように、メモリユニットアレイ100に対して各行演算部40及び各列演算部50での演算結果をメモリユニット10の各メモリセルに記憶させ、それらを組み合わせることにより、図4に示すラプラシアンフィルタのような複雑なフィルタ処理も実現することができる。また、メモリユニットアレイ100の行列方向の演算を複数回行った場合には、その演算結果を第4のメモリセルに記憶することもできる。

**【0019】**

図5は、メモリユニット10内の各メモリセルの等価回路図である。

図5に示すように、各メモリセルは6つのトランジスタ(M1～M6)で構成されている。各メモリセルには、読み書き用のポート(I/O port)と、読み出し用のポート(Output port)との2つのポートを備え、それぞれ、図3に示したコラム・バス5及びロウ・バス6のいずれかに接続されている。ここで、メモリユニット10の4つのメモリセルのうち、2つはコラム・バス5に読み書き用のポートが接続され、残りの2つはロウ・バス6に読み書き用のポートが接続される。

#### 【0020】

書き込みを行う場合には、トランジスタM3、M4及びM5をオンにして、トランジスタM1及びM2を流れる電流の合計が画素データとなるようにする。また、トランジスタM2及びM4は、いわゆるクロックフィールドスルーを補償するために設けられたものである。

#### 【0021】

図6は、行演算部40及び列演算部50の等価回路図である。

各演算部は、アキュムレート回路、減算回路、乗算／除算回路を有して構成されている。

乗算回路については、基本はカレントミラーであり、出力側トランジスタのサイズを1倍、2倍、4倍のゲート幅にすることで、1倍～7倍の定数倍乗算を行うことができる。また、アキュムレート回路及び入出力端との間にスイッチを入れることで、1倍～1／7倍まで可能な乗算も同時に可能な回路構成となっている。

#### 【0022】

以上説明したように、本実施形態によれば、メモリユニットアレイ100の行方向及び列方向の一次元で演算を行うことにより、膨大な演算処理を行うことなく、また、何度も同じ画素に対してアクセスを行う必要がなくなるため、非常に効率のよい演算を行うことができる。

#### 【0023】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、比較的簡素な装置構成で無駄なく、極めて短時間且つ低消費

電力で画像処理を行うことを可能とする画像処理装置及び画像処理方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施形態における画像処理装置の概略図である。

【図 2】

本実施形態における画像処理方法を示す概略図である。

【図 3】

行演算部の演算処理の流れを示す概略図である。

【図 4】

ラプラシアンフィルタにおける処理方法を示した図である。

【図 5】

メモリユニット内の各メモリセルの等価回路図である。

【図 6】

行演算部及び列演算部の等価回路図である。

【図 7】

従来の画像処理法を説明するための概略図である。

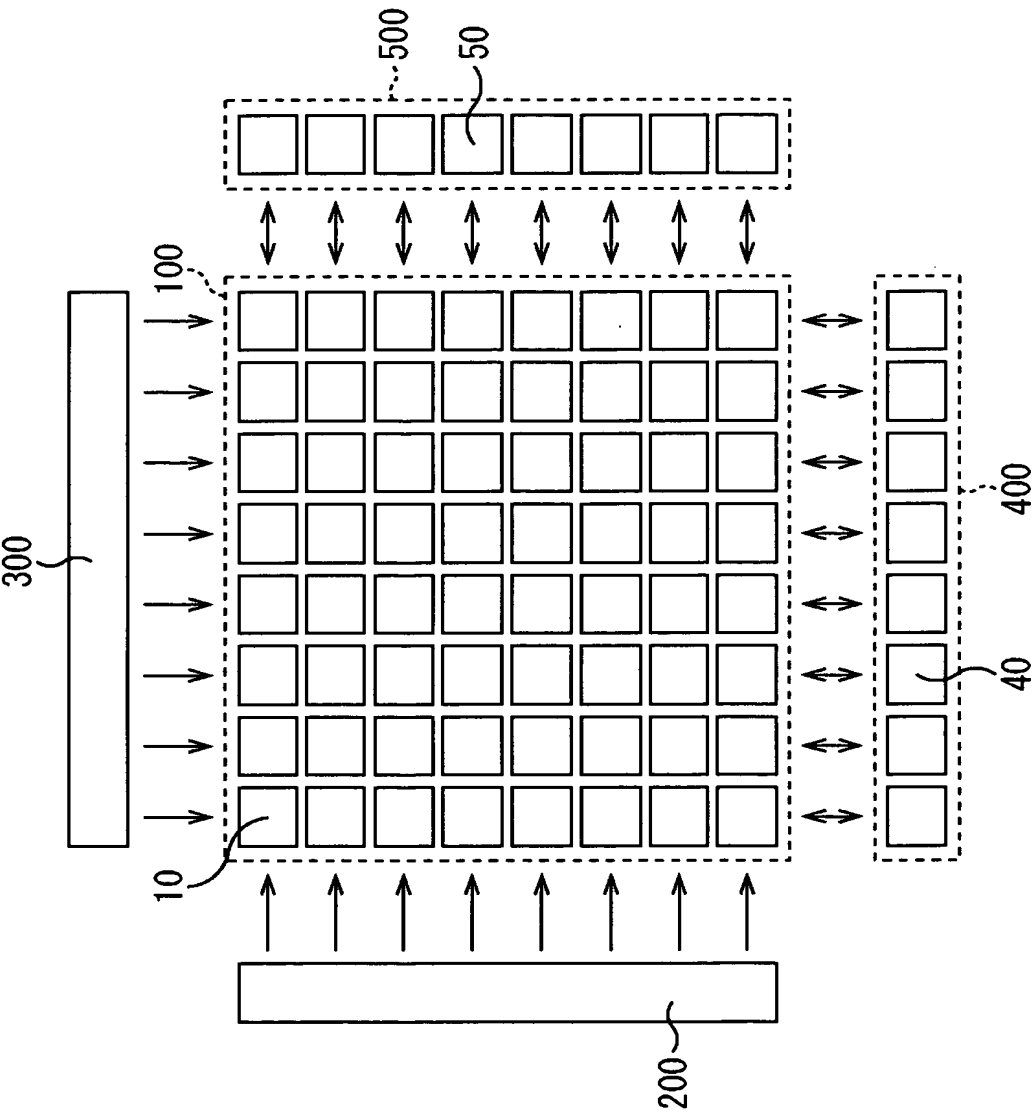
【符号の説明】

- 1～4   メモリセル
- 5    コラム・バス
- 6    ロウ・バス
- 10   メモリユニット
- 20   メモリユニット領域
- 40   行演算部
- 50   列演算部
- 100  メモリユニットアレイ
- 200  行選択部
- 300  列選択部
- 400  行演算ユニット

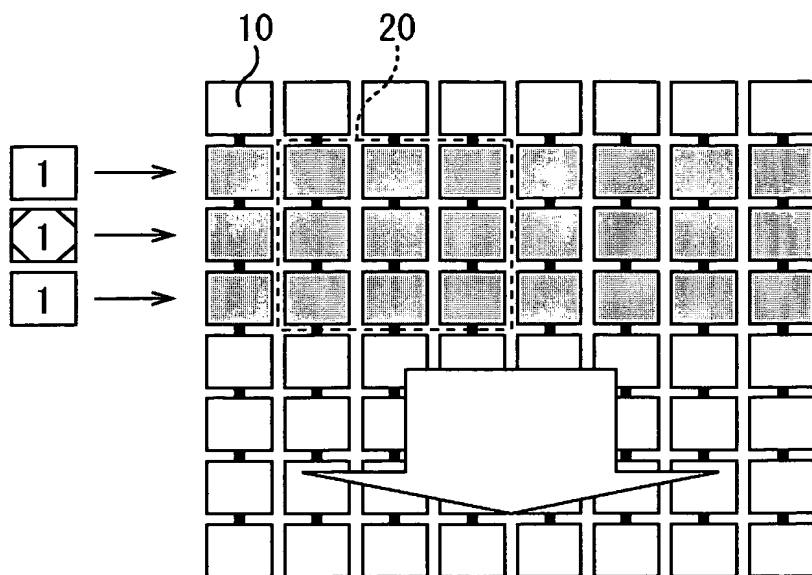
5 0 0 列演算ユニット

【書類名】 図面

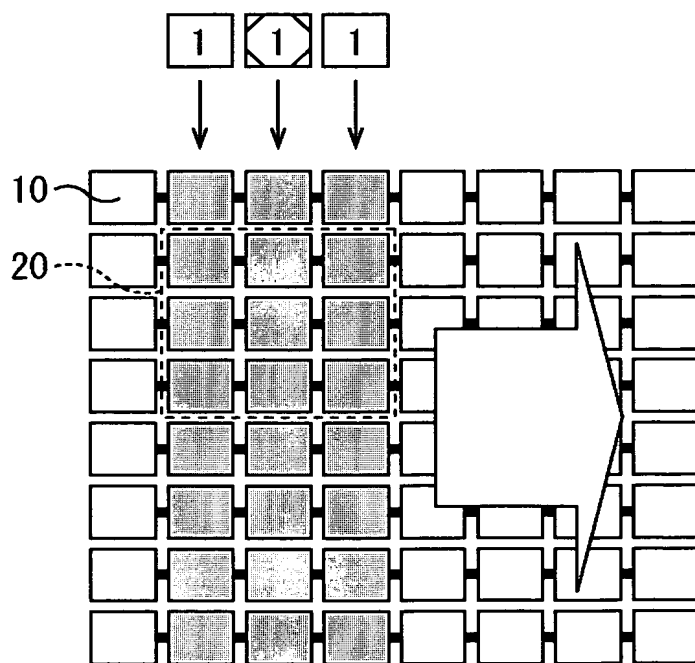
【図 1】



【図 2】

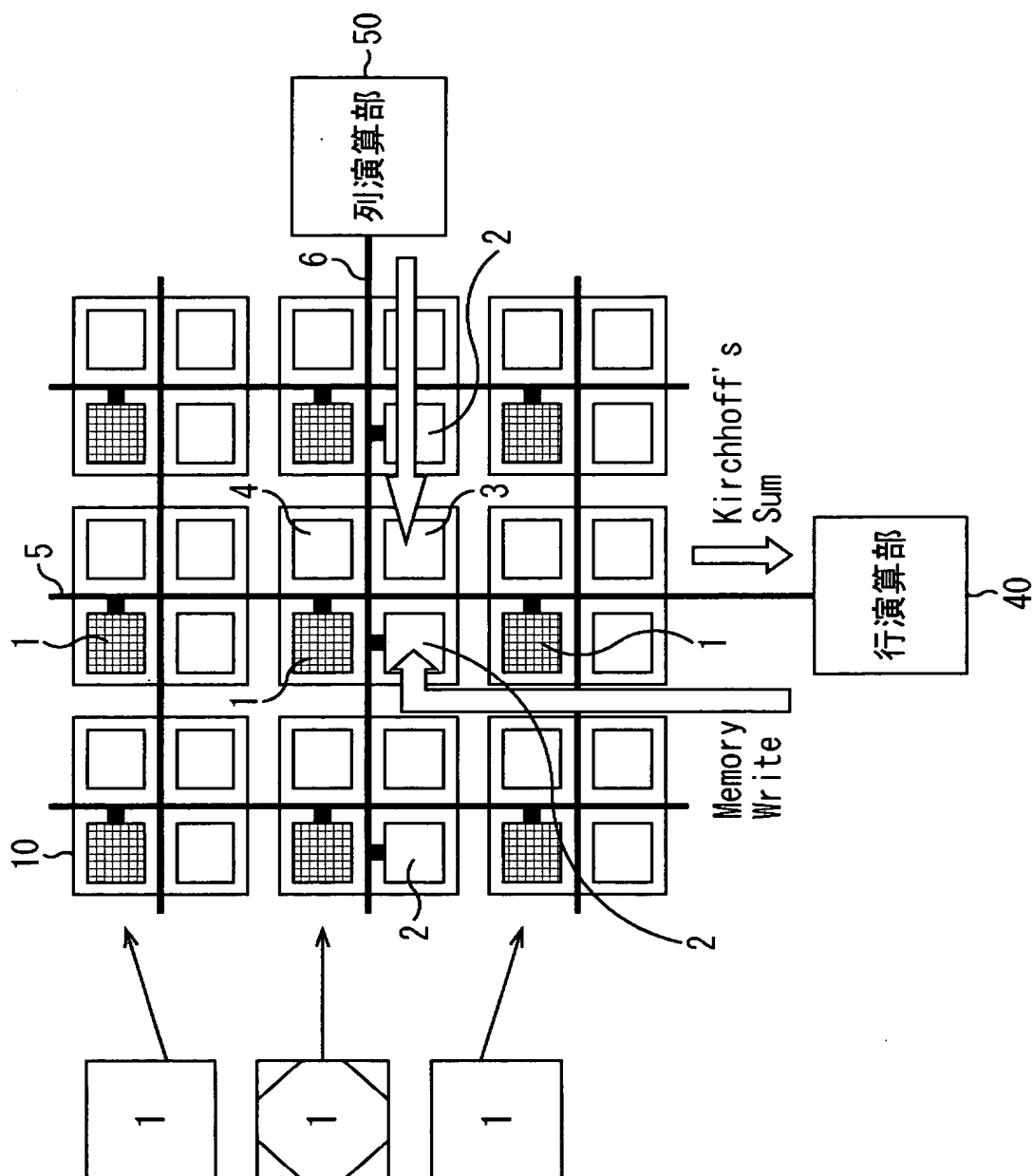


(a)



(b)

【図 3】



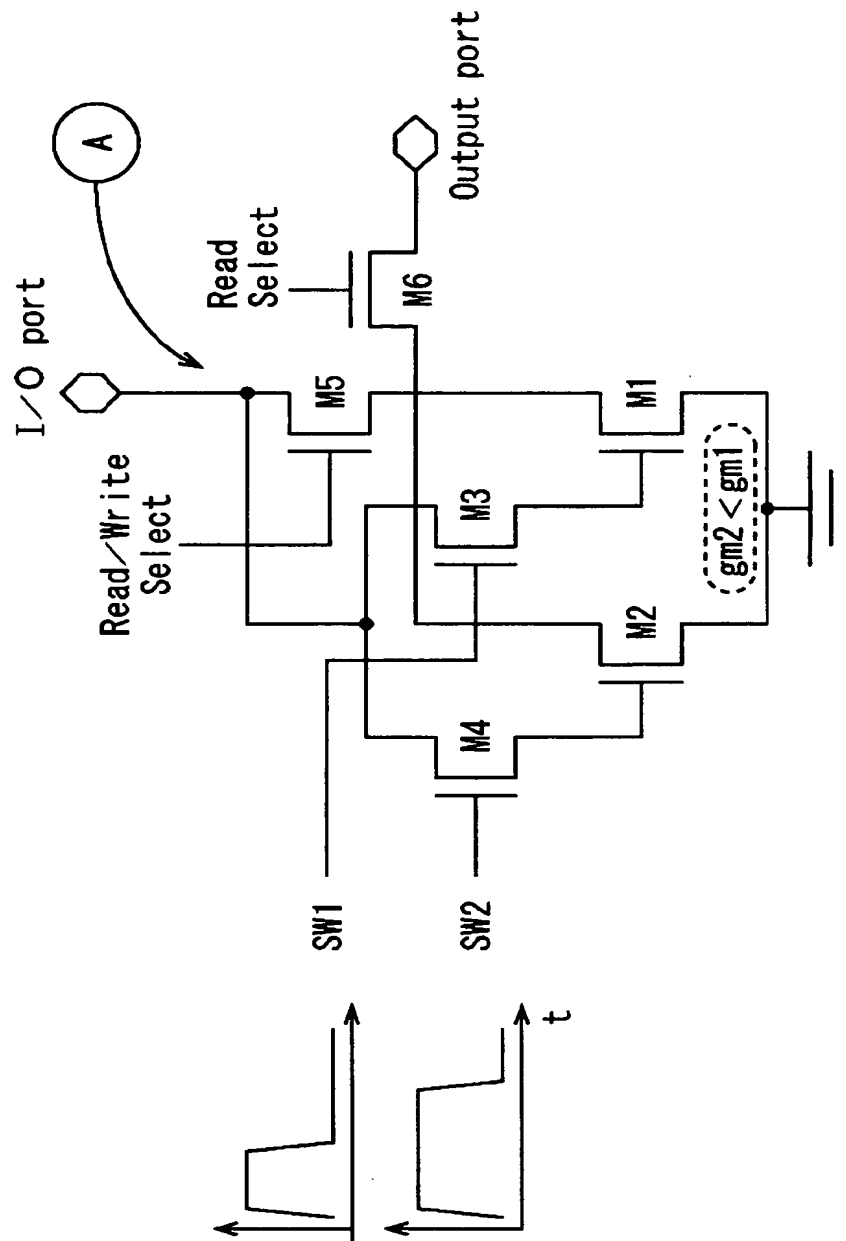


【図 4】

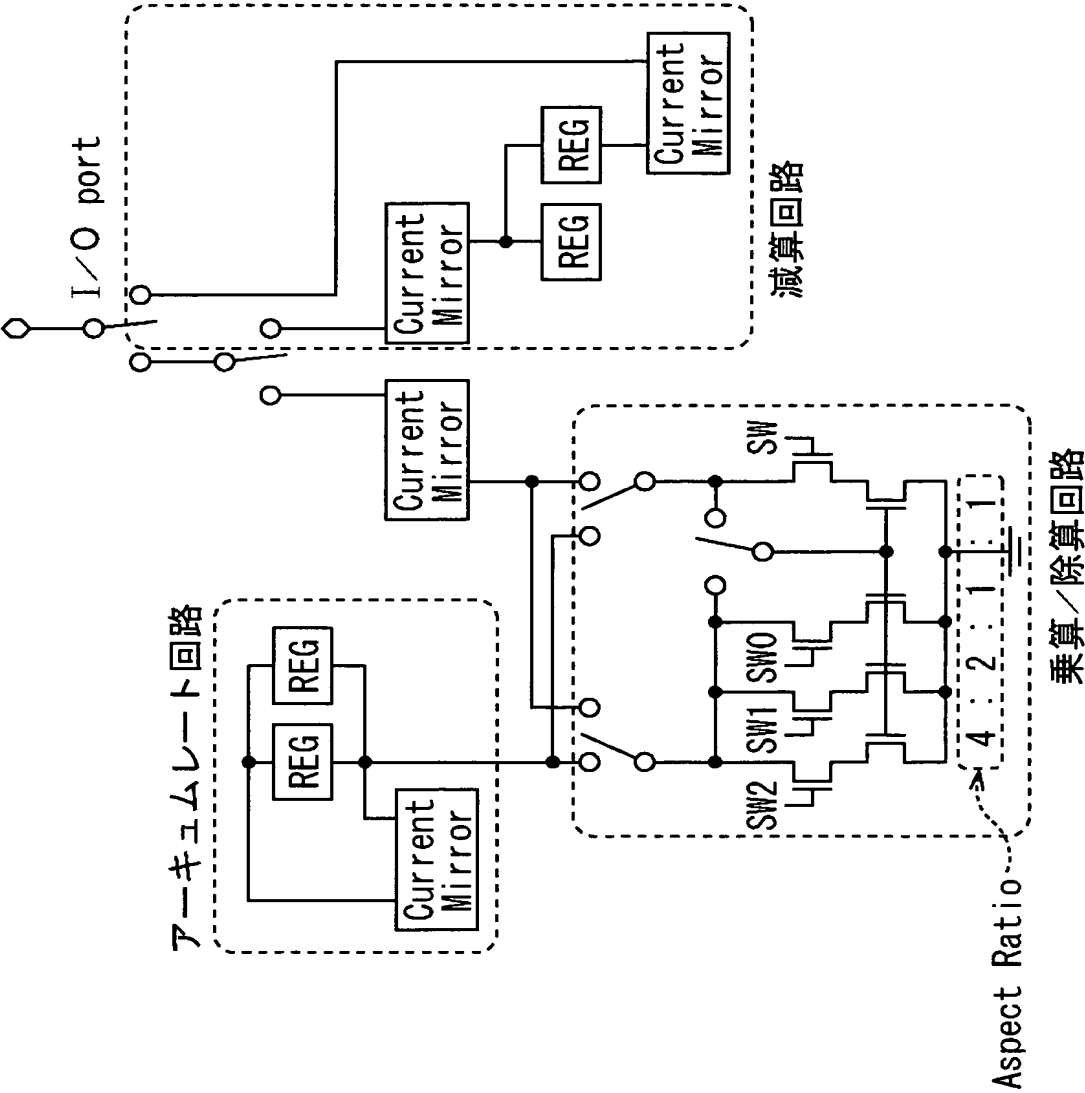
	-1	-1
-1	4	-1
	-1	

$$\left\{ \begin{array}{c} \left( \begin{array}{|c|c|c|} \hline & \frac{1}{2} & \\ \hline & & \\ \hline & \frac{1}{2} & \\ \hline \end{array} \right) + \left( \begin{array}{|c|c|c|} \hline & & \\ \hline \frac{1}{2} & & \frac{1}{2} \\ \hline & & \\ \hline \end{array} \right) - \frac{1}{2} \times \left( \begin{array}{|c|c|c|} \hline & & \\ \hline & 1 & \\ \hline & & \\ \hline \end{array} \right) \end{array} \right\} = 4 \times$$

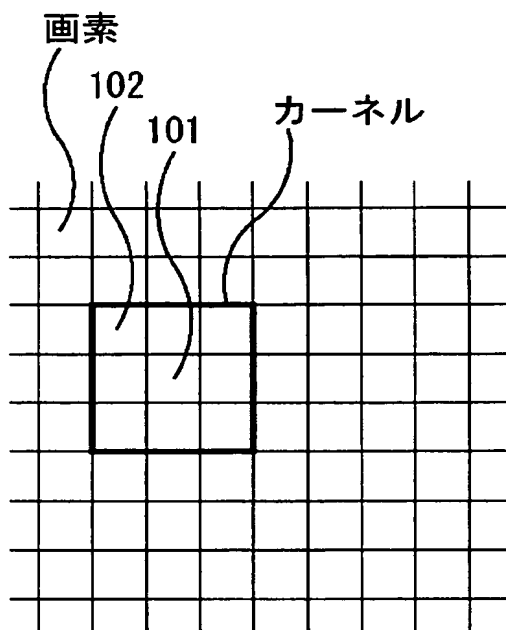
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 比較的簡素な装置構成で無駄なく、極めて短時間且つ低消費電力で画像処理を行うことを可能とする画像処理装置及び画像処理方法を提供する。

【解決手段】 所定列のメモリユニット10の第1のメモリセル1に記憶された画素データに対して行演算部40で演算を行って、その演算結果を第2のメモリセル2に記憶し、続いて、所定行のメモリユニット10の第2のメモリセル2に記憶された処理データに対して列演算部50で演算を行って、その演算結果を第3のメモリセル3に記憶するようにして、当該演算結果に基づいてフィルタ処理を行うようにする。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 3 - 0 3 6 7 6 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 9 1 0 2 2 1 1 7 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 7 年 1 1 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都江東区越中島 1 - 3 - 1 6 - 4 1 1

氏 名

柴田 直

特願 2 0 0 3 - 0 3 6 7 6 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 1 6 0 2 4 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地

氏 名

ローム株式会社

特願 2 0 0 3 - 0 3 6 7 6 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 0 3 0 5 3 8 8 2 ]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 2 月 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都文京区根津 2 - 1 1 - 1 1 - 3 0 1

氏 名

小川 誠